

天然气应用机遇

&

中国电力能源产业 转型系列报告

联系方式

北京

单小虎

合伙人

+86-10-6533-2166

tiger.shan

@strategyand.cn.pwc.com

香港

丘志恩

执行总监

+852-2289-3477

joshua.yau

@strategyand.hk.pwc.com

作者简介

单小虎先生(Tiger Shan)是普华永道思略特合伙人，中国政府和公用事业联合负责人，近20年企业和咨询行业经验。专长于基础设施、公用事业和房地产领域，在城市规划、国际化、运营管理等方面有丰富的经验。

丘志恩先生(Joshua Yau)是普华永道思略特大中华区执行总监，常驻香港，有12年专业咨询、投资和行业经验，主要为自然资源、金融和工业品客户提供增长战略、产融结合、投融资战略和融资租赁等领域的服务。

林骏达先生(Junda Lin)是普华永道思略特大中华区高级经理，常驻北京，主要为能源、公用设施、清洁技术投资和基础设施建设企业提供战略规划、行业分析、项目融资、清洁能源投资、合作伙伴关系等方面的咨询服务。

概述



作为未来清洁能源体系的主体能源之一，天然气在中国能源行业的转型中起着至关重要的作用。然而目前中国天然气下游的应用中仍存在用气成本较高、市场化处于初期阶段、企业认知度较低和政策待完善等问题。针对这些问题，未来天然气的推广应聚焦于具有高附加值的细分市场，推动定价机制改革以体现天然气的综合价值，同时鼓励技术和商业模式创新以提高系统效率，促进市场竞争，从而推动“十三五”天然气发展目标实现和行业可持续发展。

天然气应用市场发展挑战

随着技术创新与监管改革的不断推进，中国电力能源行业正向着清洁化、数字化、市场化、国际化的方向转型。在这个过程中，天然气作为优质高效、绿色清洁的低碳能源，在能源消费结构中的比重不断攀升。2017年6月，国家发展改革委等13个部委联合发文，提出“逐步将天然气培育成我国现代清洁能源体系的主体能源之一”。“主体能源”概念的提出，进一步明确了天然气在能源结构中的地位，鼓舞了行业发展的信心。

但同时值得注意的是，当前在中国推广天然气应用过程中，依然面临一系列的挑战，包括终端用户用气成本较高、市场化处于初期阶段、企业认知度较低、相关鼓励政策待完善等。

- 1. 用气成本较高。**由于上游气源开采成本较高、其它气源主要依靠进口、中游天然气管网及基础设施建设不足、下游分销中间环节费用多等原因，导致在当前能源定价机制下，天然气和煤炭相比不具备经济竞争力。当前工业用气的终端销售价格要比城市门站气价平均高出70%（即1.3元/立方米），天然气的销售价格为等热值煤炭的3.6倍，在环保等价值无法充分体现的情况下，天然气用户要承担较高的用气成本。
- 2. 市场化处于初期阶段。**现阶段国内上游开采缺乏竞争、管道天然气商品定价机制不透明，虽然LNG（液化天然气）价格已逐步跟市场接轨，但整体上国内天然气市场处于早期阶段，市场竞争不充分、供需变化有待价格的及时反映。市场化机制的缺乏也阻碍了社会资本大规模进入天然气行业。
- 3. 企业认知度较低。**很多企业对天然气的环保价值、安全价值、高效率等特点缺乏了解，对于使用天然气给企业带来的利益也持怀疑态度。这种不理解在一定程度上降低了企业使用天然气的意愿，阻碍了天然气政策推广的落地实施。
- 4. 相关鼓励政策有待完善。**国家近几年出台多个政策法规，大力鼓励天然气产业发展，这些政策对推动市场发展起到了积极指导作用。但在落地实施中，存在监管不规范、补贴不合理、一刀切、缺少透明度等问题，这些问题影响到天然气消费用户的切身利益，甚至导致政策反复，影响了市场信心和稳定性。

天然气应用市场推广思路

虽然进一步推广天然气面临一系列的挑战，但是综合考虑天然气的环保价值、产品特征，以及国内依然较低的气化率，中国天然气下游消费市场依然具备较大的发展空间。由于地区与行业客观存在的差异，天然气的消费理应有序、有重点地推进，因地因业制宜，寻求最优的发展战略和应用场景。未来五年中国天然气产业下游的推广战略需要着重于四个方面：第一，将重心聚焦在具有高附加值的细分市场；第二，将天然气清洁、高效、安全的价值体现在市场定价机制中；第三，通过技术创新将天然气和其他能源产品进一步融合；第四，通过商业模式创新鼓励市场竞争、提高供应效率。

1. 聚焦天然气附加值高的细分市场可降低阻力、提高效率

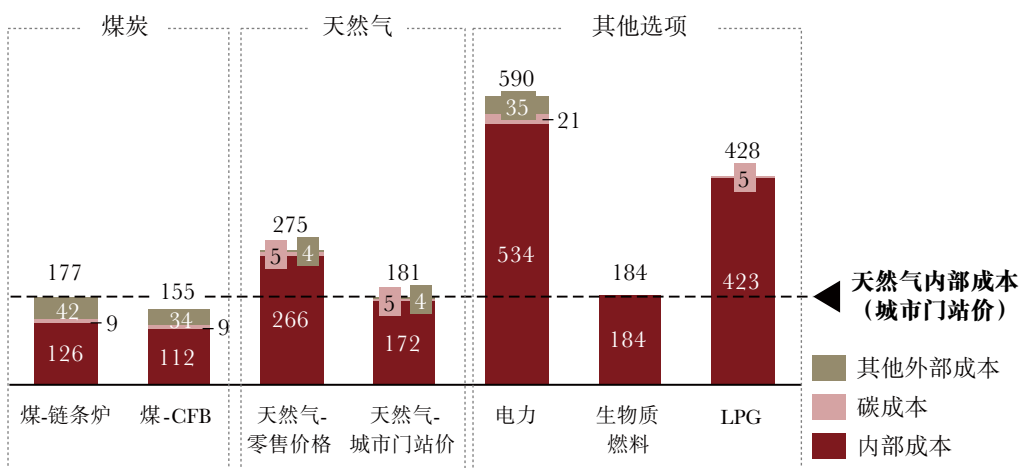
从产业上来看，天然气在中国适合能源消费量高、消费区域集中、节能减排需求大、财务承受能力高的细分工业和商业用户。除交通、居民外，具体的消费产业主要可分为工业煤改气和天然气分布式能源系统两种应用场景。

工业煤改气

在中国，超过75%的工业锅炉仍使用煤炭作为燃料。虽然煤炭的价格相对低廉，但天然气门站价格近年来在国家多次调控以及考虑外部成本以后逐步具备竞争力，与电和液化石油气相比具备更大的成本优势（见图一）。

将不同的工业产业按市场规模潜力、财务承受能力以及天然气渗透率等指标进一步筛选，选择聚焦更适合进行推广的工业领域。总体上，煤改气更适合在市场规模大、财务承受能力高、天然气渗透率低的产业开展，如食品、纺织、造纸等行业（见图二）。重点行业的天然气推广可以先聚焦低效率的落后锅炉。在当前门站价格下，热效率小于45%的燃煤锅炉实行煤改气在经济上已经可行。对于热效率小于70%的燃煤锅炉实行煤改气同样具备较大的空间。

图一
不同燃料类型锅炉全生命周期的单位成本（元/吨时）

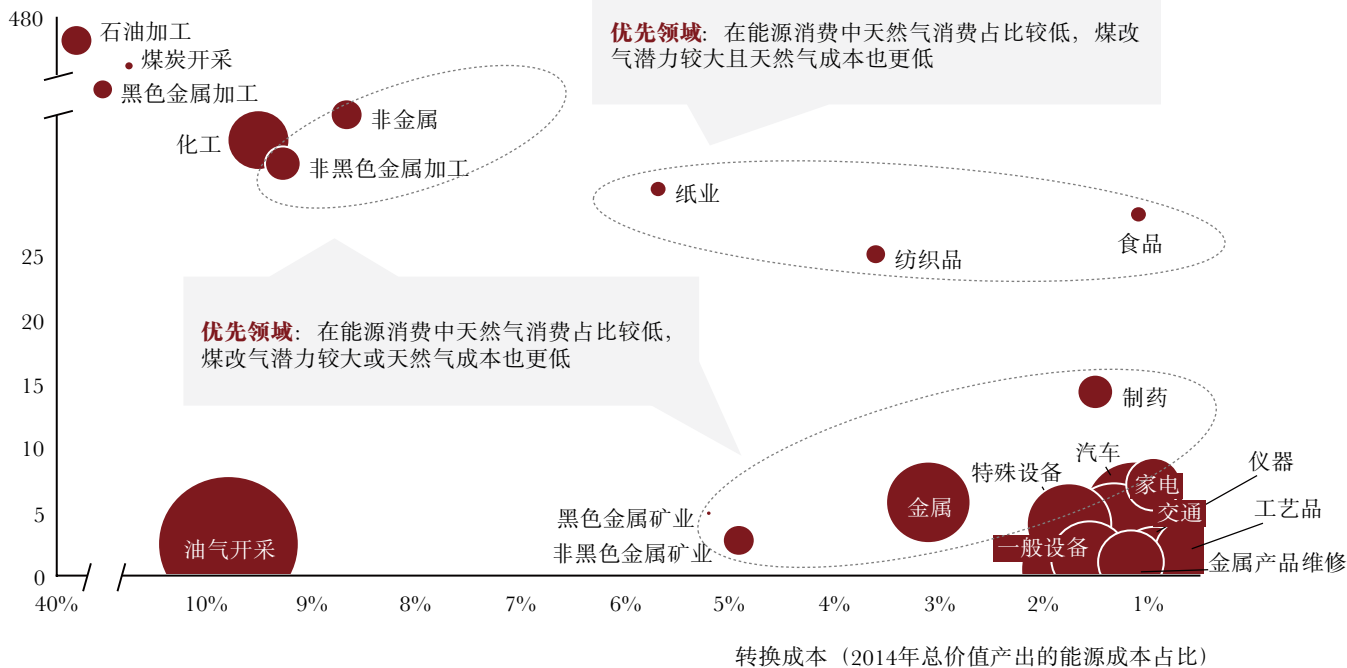


注:1.CFB*=循环流化床; 2.碳成本30元/吨; 3.天然气零售价: 2.9元/立方米, 天然气城市门站价: 1.8元/立方米; 4.生物质燃料和液化石油气的外部成本信息不足

信息来源: 国际货币基金组织《正确为能源定价》, Wind, 315i, 思略特分析

图二
各工业领域天然气推广可行性

市场规模潜力 (煤炭消费, 百万吨, 2014年)

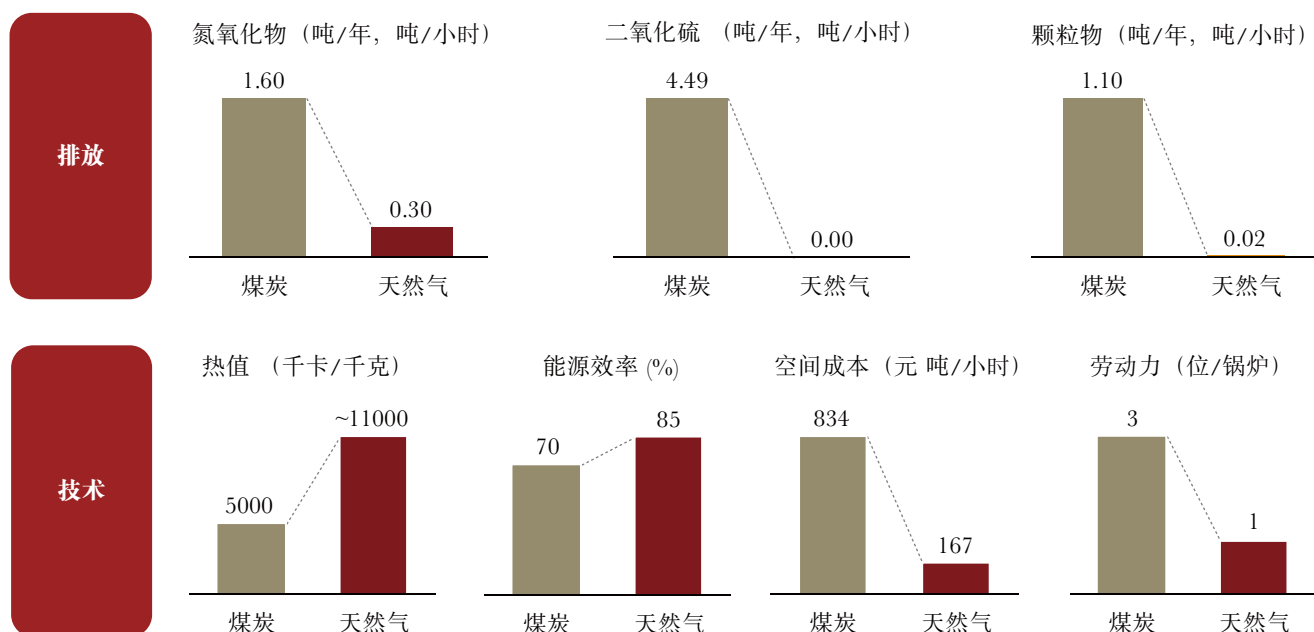


注: 气泡大小=能源 (煤炭+天然气) 消费中天然气所占的比例

信息来源: 思略特分析

天然气的使用会帮助企业减少能耗、提高产量、减少设备故障率、改善生产安全、节约土地成本以及降低政策风险（见图三）。由于天然气给不同产业带来的价值不同，企业需要结合自身的实际情况分析煤改气能够带来的切实利益。这些利益不仅限于满足环保需求以及提高企业社会责任。在某些领域如食品、陶瓷等行业使用天然气可以提高工业生产效率，从而提高产量和产品质量。同时由于没有存储煤渣的需求，无论是管道天然气还是LNG的供应相比煤炭都会减少对土地资源的占用，减少土地投资和使用成本。

图三
天然气和煤炭锅炉的排放及技术等指标对比

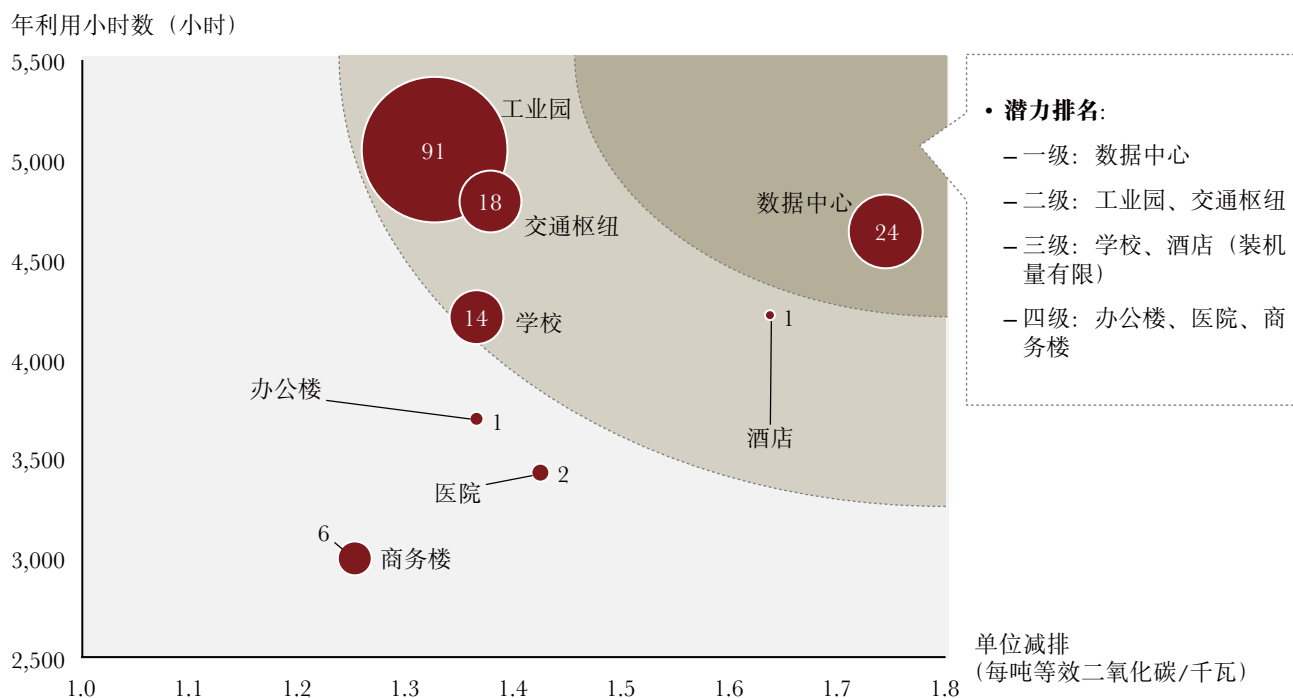


信息来源：专家访谈，北京燕京啤酒电改气项目环境影响评估报告，思略特分析

天然气分布式能源系统

天然气分布式发电主要适合于设备利用率高、装机容量大以及单位减排量需求高的用户。由于气价高、政策许可过程繁琐、并网限制多等因素，未来中国天然气分布式能源系统的发展将侧重于效益增值最高的产业类型，如用电量和用电功率大且减排需求高的产业。数据中心、工业园区以及交通枢纽适合建设天然气分布式能源系统（见图四）。这些应用场景不仅能源消费量高、需求较稳定，还对系统的可靠性有很高的要求，因此能源系统的维护成本也很高。天然气分布式能源系统通过高效的燃气轮机以及热电联产系统能够在提高能效、降低能耗、加强系统可靠性方面起到显著作用，并减少系统维护成本。随着互联网经济、高科技制造业以及物流集散中心的扩展，相关功能的园区也会在全国各地落地。天然气分布式能源系统可以成为这些园区能源解决方案的重要组成部分。

图四
天然气分布式应用情景

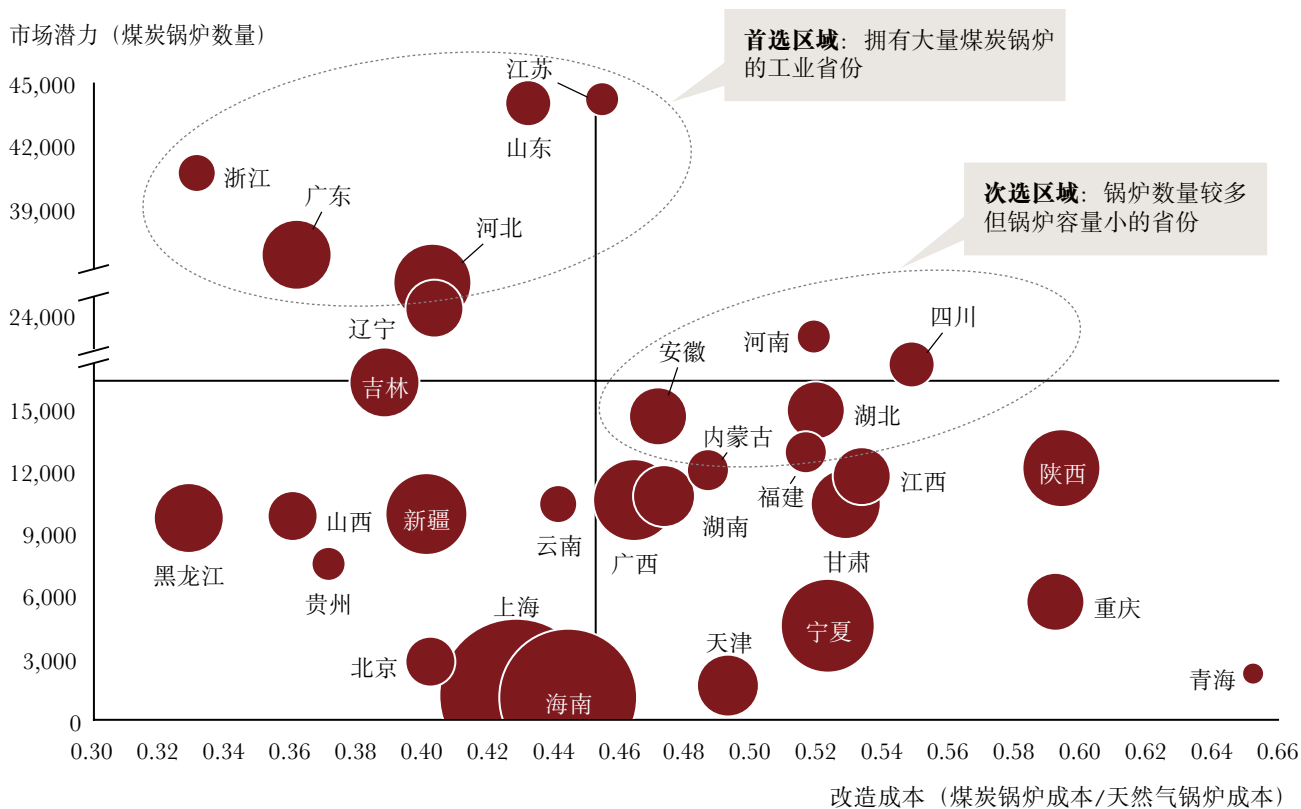


注：气泡大小=平均装机容量（MW，从大到小）

信息来源：《天然气分布式能源产业发展报告2016》，思略特分析

除了聚焦适合的产业外，天然气的发展也要考虑不同地区与天然气应用的契合度。在中国天然气更适合经济发展好、应用规模大且有良好配套政策支持的地区。就煤改气而言，各个地区燃煤锅炉的数量及容量决定了天然气市场的潜力，而改造成本的承受力决定了天然气的经济性。同时各地区经济发展水平与配套政策的落实情况也是天然气能够广泛应用的基础。经济性高且市场潜力大的区域，例如长三角、华北及华南部分经济发达的地区，将会是推动煤改气的重点区域（见图五）。同时这些地区还拥有全国超过50%的天然气分布式能源系统。未来这些重点区域的消费将驱动中国天然气需求。

图五
各地锅炉煤改气潜力



注：气泡大小=平均锅炉容量

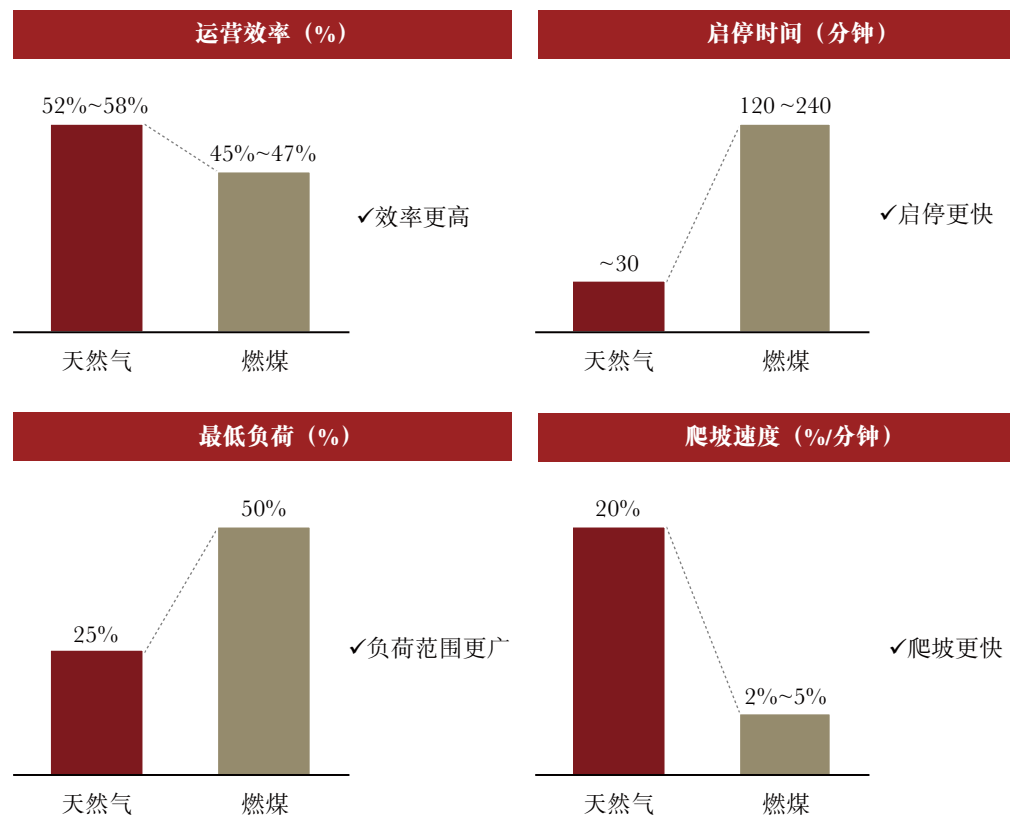
信息来源：2016年中国统计年鉴，315i，思略特分析

2. 将天然气清洁、高效、安全的价值体现在市场定价机制

无论天然气的发展聚焦于哪个细分市场，都需要合理价格的支持。天然气在减少污染排放和维护系统稳定方面的贡献需要反映在与煤炭等其他替代能源产品的价格对比中。若将煤炭的外部污染成本计入其成本的话，煤炭的价格会增加将近两倍。但目前而言，各地反映在能源价格中的环境污染成本仍过低，无法对市场产生有意义的影响¹。因此，将环境污染总成本加入能源产品的定价中将从根本上改变天然气价高的不利局面。为达到这个目的需要政府积极推行新的价格机制。

除了对环境带来的价值以外，天然气发电机组的灵活性可以帮助电网调峰以及保障电网稳定性（见图六）。可是由于现阶段电价没有反应实时的供需情况，天然气机组所提供的保障电网稳定安全的辅助服务没有明确的市场，天然气对电力市场的实际贡献价值也就无法体现。近期各地现货市场、辅助服务等电力产品市场的建立，有助于建立反映天然气价值的市场价格信号，拓展天然气机组的应用场景，提高商业可行性。

图六
天然气和燃煤电厂调峰技术指标对比

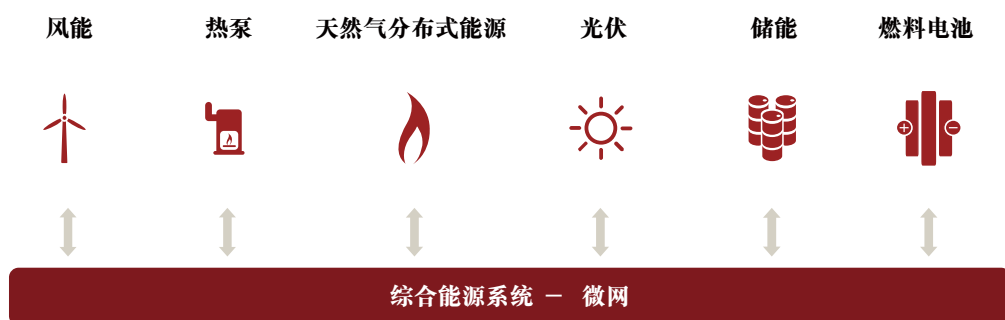


信息来源：国网能源研究院，文献研究，思略特分析

3. 通过技术创新将天然气与其他能源产品深度融合发展

随着能源数据分析的日渐成熟和能源互联网理念的推广，综合性的分布式能源体系将会成为大型工业及商业用户的重要解决方案。这种体系依赖于天然气和太阳能光伏等分布式能源作为发电源，通过储能系统以及微电网调控平衡供需，同时天然气发电产生的余热也将循环至用户的供热系统（见图七）。整个系统在准许的情况下也会在需要时与主电网对联形成能源互通。这种相对独立但内部联系紧密的能源体系使不同的发电与用电方式互补地结合起来，形成1+1>2的协同效应。这其中将各发电与用电方式连接的数字化产品将会是整个体系的关键，也是未来能源互联网体系中增值潜力较高的部分。在价值驱动下，当前市场上这种产品的迅速发展完善为天然气与其它能源产品深度融合提供了重要机遇。

图七
综合能源系统



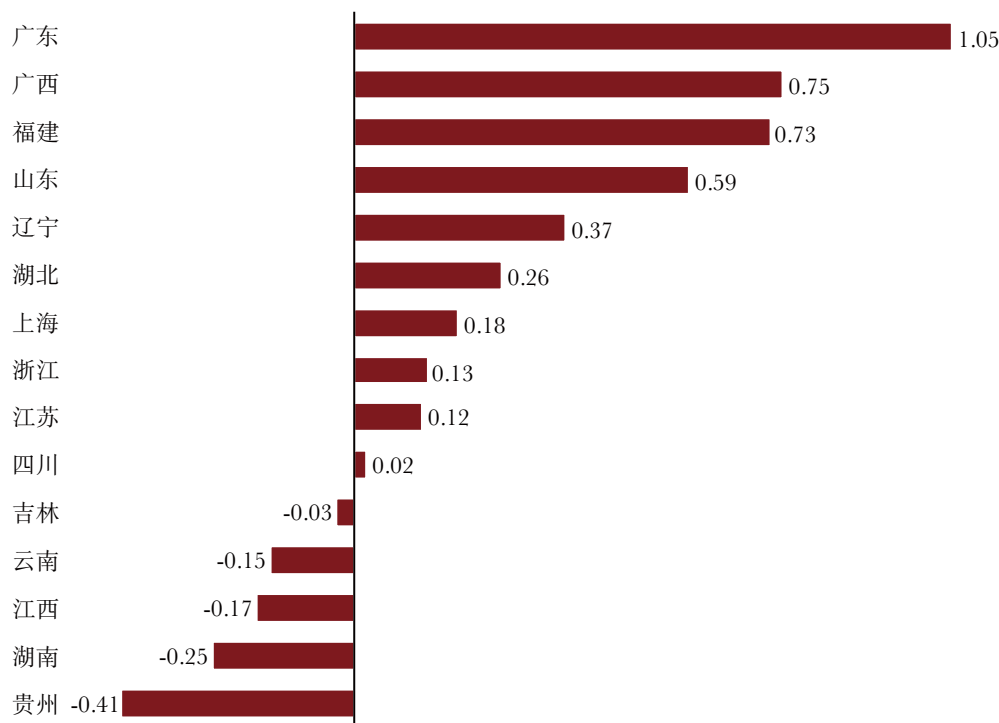
信息来源：文献研究，2016年天然气分布式能源系统市场报告，思略特分析

4. 商业模式创新以鼓励市场竞争、提高供应效率

除了天然气与数字化技术的结合外，LNG点供等商业模式的创新也可以弥补天然气供气不足价格过高的问题。由于天然气管道设施的缺乏，工业用气的销售价格比城市门站气平均高出70%。对比管道气，大多数区域的LNG价格很有吸引力，这也给工业用户提供了另外一种选择（见图八）。事实上，以LNG为主的天然气供应提供了更大的灵活性，并且可以作为对终端用户的一种补充供应。尤其对于那些既在煤改气政策范围内又地处缺乏管网覆盖地区的分布式工业用户，LNG点供的出现很好地解决了供气的问题。同时LNG点供也促进了天然气市场在价格与服务方面的竞争，催生出新的商业模式例如LNG设备出租。然而LNG点供与管道天然气的利益冲突以及监管政策的落后阻碍了LNG点供的发展。预计未来随着需求增长，供需关系进一步紧张，LNG点供的市场需求增速也会提高，从而催生出更多致力于满足用户需求灵活性的企业和商业模式。

图八
LNG和管道气价格对比

部分省份之间的气价差异（管道气 - LNG，元/立方米，2017年6月）



注：价格差 = 管道气价格（工业） - LNG价格，包括气化成本、运输成本、附加值（11%）和供应商的利润（~10%）

信息来源：文献研究，思略特分析

总结

作为中国能源市场改革的重要组成部分，天然气的发展规划需要从战略的高度出发，结合政策的实施最终落地于市场。未来天然气市场发展的关键在于能否聚焦于高产值的产业和地区、实施价格改革以反映能源综合成本以及鼓励技术和商业模式创新，从而提高系统价值、推动市场竞争。思略特认为通过抓大放小、以点带面地推动整个天然气行业的市场化进程，能够吸引更多的社会资本投入，加快基础设施建设和供给能力的开发，从而进一步推进“十三五”天然气发展目标的实现。

尾注

1. 2018年新出台的环境税以及全国范围内碳市场交易的建立，预计会增加排放污染的成本，有利于天然气在与煤炭的价格竞争中获得优势。

我们是由注重实效的战略家组成的全球团队，致力于与您携手解决最棘手的问题，掌握最佳的机遇。

这意味着协助您开展复杂、充满风险的变革。我们在协助客户解决最棘手的问题上不断传承的优良传统，加之普华永道网络的广度和深度，使我们能够迅速实现既定的影响。

无论是筹划企业战略，还是推动职能部门和企业转型的方式打造相关能力，我们都能为您创造您所预期的价值。

我们是普华永道网络中的一员，普华永道各成员机构组成的网络遍及158个国家和地区，有超过23.6万名员工，致力于在审计、税务及咨询领域提供高质量的服务。业务垂询或了解更多，敬请访问我们的网站
www.strategyand.pwc.com

www.strategyand.pwc.com

© 2018 普华永道版权所有。普华永道系指普华永道网络及/或普华永道网络中各自独立的成员机构。详情请进入 www.pwc.com/structure。免责声明：本文件内容仅作参考提供信息之用，不能用于替代专业咨询顾问提供的咨询意见。